

FEBRERO DE 2023

RECURSOS NATURALES COMUNA DE LLAY LLAY

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

CLIMA

Llay Llay al igual que la región de Valparaíso a la que pertenece se enmarca bajo la influencia de un clima templado de tipo mediterráneo, que posee ciertas variaciones (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

A nivel local, la comuna se caracteriza por presentar un clima templado cálido supratermal. La temperatura varía entre un máximo en enero de 30,2°C (con una media máxima de 31,3°C) y una temperatura mínima estival de 28,8°C. En cuanto a la temperatura media mínima, ésta puede alcanzar los 4,8°C en julio; en invierno posee máximas de 6,3°C y una mínima de 4,7°C (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

La precipitación media anual es de 351 milímetros y un período seco de 8 meses, con un déficit hídrico de 1.163 mm/año. El período húmedo dura 2 meses durante los cuales se produce un excedente hídrico de 50 milímetros (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

GEOMORFOLOGÍA

Llay Llay se encuentra emplazado en una zona de transición costera – andina, debido a que sus límites comunales están formados por cordones montañosos derivados de la cordillera de la Costa por el oriente y sur, y estribaciones de la cordillera Andina por el norte y por el poniente, hacia el poniente el límite corresponde al río Aconcagua que, en este sector está el curso medio de su trayecto. La ciudad y principales áreas pobladas de la comuna se emplazan en el valle del estero Los Loros y valle del río Aconcagua (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

Entre las principales unidades geomorfológicas que integran el paisaje comunal, se encuentran las serranías de la cordillera de la Costa, destacando el cerro El Roble, el cuarto cerro más alto de la cordillera de la Costa (2.222 msnm). Se caracteriza por ser un cordón montañoso robusto y con cumbres muy altas. Hacia el poniente de la se encuentra una estribación de la cordillera de la costa que comienza en el cerro El Reloj, el cual se encuentra sobre el túnel La Calavera de la Ruta 5 norte (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

La exposición de estos cerros prevalece hacia el norte, por lo cual hay una dominancia de vegetación xerófila, baja altura y densidad los que, al incluir una fuerte pendiente, potencian el riesgo a desprendimiento de material desde sus laderas (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

La segunda unidad geomorfológica presente en la comuna corresponde a serranías de estribaciones de la cordillera de Los Andes, éste corresponde al cordón montañoso que limita hacia el norte la comuna. Son los cerros Altos de Llay Llay y cerro El Manzano (ambos de 916 msnm) y cerro Las Bandurrias (1.186 msnm), entre otros. Al igual que en el caso de los cerros que forman la cordillera de la Costa, éstos por lo general poseen altas pendientes, pero con mayor abundancia, densidad y altura de vegetación que en el caso anterior, debido a que estas laderas exponen hacia el sur, manteniendo la humedad mayor cantidad de tiempo que de aquellas que exponen sus laderas al norte (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

Una tercera unidad, corresponde al Valle Central; zona plana con pendientes de inclinación inferior a 5°, con un ancho promedio de 3 kilómetros, el que se debe a la presencia de movimientos vasculares asociados a fallas geológicas que van en dirección este – oeste. Corresponden a depósitos provenientes de los conos coluvio – aluvial, que nacen en la cordillera de la Costa (lomas Los Matapijos, Cerro El Diablo, San Antonio) y estribaciones de la cordillera de Los Andes. Estos depósitos coluvio – aluvial se combinan con depósitos fluviales acarreados por los cursos fluviales estero Los Loros y río Aconcagua (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

Por último, se encuentra la unidad de Conos de deyección, que corresponde a planos con una inclinación superior a 5° que se emplazan en los piedemontes de las estribaciones de la cordillera de Los Andes y de la Costa. Estos sectores son depósitos provisionarios de material acarreado por las lluvias y por la gravedad de las laderas de los cerros. El material que provisionalmente se deposita en estas unidades, finalmente se depositan en el valle central (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

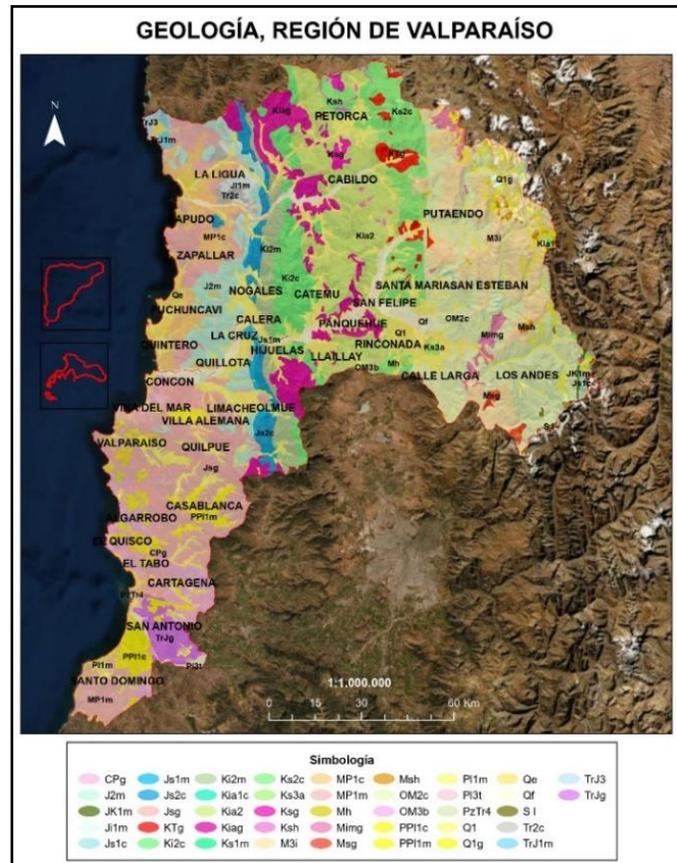
GEOLOGÍA

Los cordones montañosos de la cordillera de la Costa, en la cual se encuentra los cerros La Campana y El Roble, se insertan en el platón de Caleu que se derivan de la formación Lo Prado. Las rocas que componen esta formación corresponden a rocas graníticas compuestas por dioritas, monzodioritas de piroxeno, hornblenda y biotitas (secuencia geológica Klag). El otro grupo de rocas que compone esta formación corresponde a rocas volcanosedimentarias, integradas por lavas y brechas basálticas, y rocas piroclásticas (secuencia geológica Klá3). Las mencionadas rocas graníticas son resistentes a la acción hídrica del agua y nieve, mientras que las rocas volcanosedimentarias lo son a la acción erosiva fluvial, es así como el túnel La Calavera atraviesa un complejo volcanosedimentario resistente a la acción hidráulica del río Aconcagua (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

Hacia el este de la comuna, específicamente hacia la cuesta Las Chilcas (secuencia geológica Klá2), se encuentra la formación que lleva el mismo nombre. Esta formación, según Thomas (1958)⁴ contiene brechas volcánicas, tobas, conglomerados y aglomerados rojos a grises, correspondiente a rocas sedimentarias, gran parte de los sedimentos que arrastra el estero Los Loros corresponden este tipo de rocas geológicas. (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

En sectores depresionales, encontramos depósitos sedimentarios de tipo coluvial, aluvial y de remociones en masa (secuencia geológica Q1) que han bajado desde los cerros que bordean la comuna. Estos depósitos se han acumulado durante todo el pleistoceno. Sin embargo, en el valle de Llay Llay se han detectado una secuencia sedimentaria que probablemente representa antiguas condiciones lacustres. Finalmente, se destaca la secuencia geológica Qf correspondiente a depósitos fluviales actuales de ríos mayores o terrazas fluviales y llanuras de inundación (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

Llay Llay posee un gran valle formado por movimientos tectónicos manifestado en dos bloques de alzamiento (cerros) y un bloque descendiente (valle), la falla geológica se presenta hacia la cuesta Las Chilcas, en dirección noroeste – sureste (Municipalidad de Llay Llay, 2022).



Mapa Geológico de Chile, región de Valparaíso.

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), 2003.

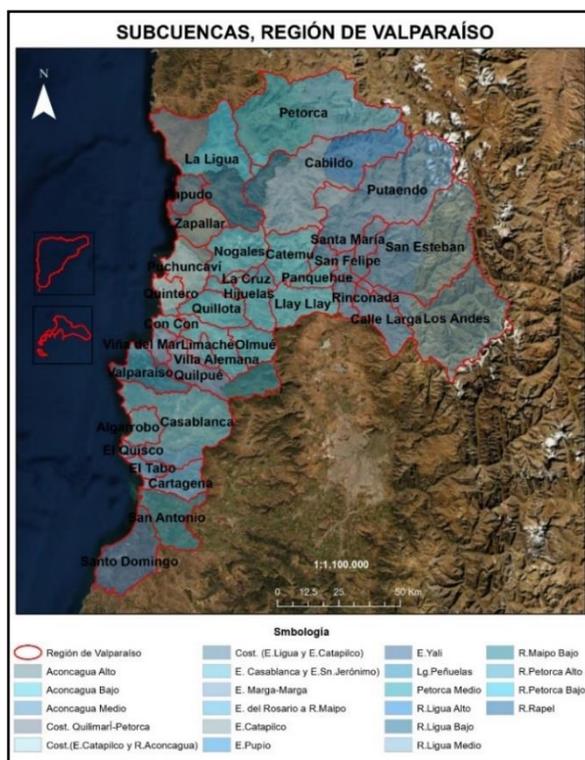
HIDROGRAFÍA

La comuna se encuentra inserta en la cuenca del río Aconcagua, en su curso medio. Esta sección, comprendida entre San Felipe y La Calera, el principal tributario es el estero Catemu que riega el valle agrícola de ese nombre; tiene un desarrollo de 14 kilómetros en dirección al sur. También en este tramo recibe el estero Los Loros que le cae desde el sur y que drena el valle tectónico de Llay Llay (Dirección General de Aguas, 2004).

La comuna se encuentra compuesta por una red hidrográfica establecida por el río Aconcagua y los esteros Los Loros, Las Palmas, Vichucolén y Las Juntas (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

Los regímenes hídricos en esta zona corresponden a caudales mixtos con montos regulares que se alimentan de las precipitaciones invernales y del derretimiento de las nieves (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

Si bien el curso fluvial más importante del área corresponde al río Aconcagua, el curso que posee mayor injerencia en la planificación urbana de la comuna corresponde al Estero Los Loros. Este curso de agua posee un régimen pluvial con contribución nival en algunos periodos del año, con un caudal ecológico de 0.32 m³/s y un promedio anual de 3.2 m³/s, debido a que el estero nace en los cordones montañosos de las estribaciones de la cordillera de Los Andes y cumbres de la cordillera de la Costa (Municipalidad de Llay Llay, 2022).



Subcuencas región de Valparaíso

Fuente: Elaborado a partir de información de la Dirección General de Aguas (2016).

VEGETACIÓN

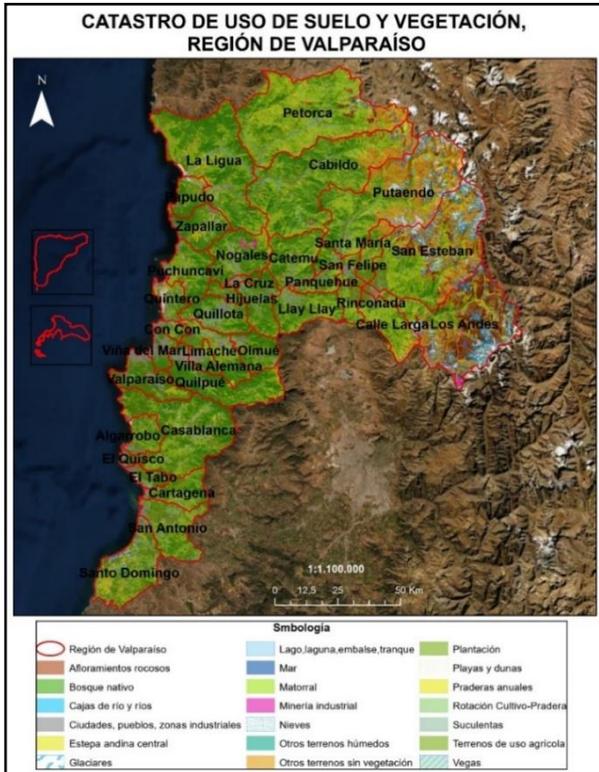
La vegetación natural de la comuna se encuentra adaptada a sus condiciones climáticas, sin embargo, dados los cambios que, en este orden, existieron en el pasado, se encuentran también especies propias de regiones más australes y septentrionales. Las diferentes estructuras o agrupaciones vegetacionales se encuentran condicionadas por las unidades geomorfológicas de la comuna, las cuales son básicamente dos: las serranías cordilleranas (cordones de cerros) y el valle aluvial (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

En la comuna se encuentran presentes las comunidades caracterizadas por el matorral de arbustos esclerófilos siempreverdes, arbustos deciduos de verano, especies de suculentas y un estrato herbáceo de plantas anuales y perennes. Entre las especies endémicas que se pueden encontrar en el territorio comunal, son: peumo (*Cryptocaria alba*), palma chilena (*Jubea chilensis*), algarrobo (*Prosopis chilensis*), maqui (*Aristotelia chilensis*), molle (*Schinus latifolius*), boldo (*Peumus boldus*), frutilla silvestre o guelguen (*Fragaria chilensis*), copihue (*Lapageria rosea*), doca (*Carprobotus chilensis*), perla (*Maryricarpus pinnatus*) y guillave o fruto cactus (*Trichocereus chilensis*) (Municipalidad de Llay Llay, 2021).

Llay Llay posee un 39% de bosque nativo, 37% de matorrales y un 11% de terrenos agrícolas, de acuerdo con el Catastro de Uso de Suelo y Vegetación de la Corporación Nacional Forestal (2013).

El bosque nativo está compuesto principalmente por el tipo forestal “Esclerófilo” compuesto por los subtipos “peumo – quillay – litre” y “espino”, siendo el Litre la especie dominante en la comuna. Respecto del bosque nativo denso y semidenso está compuesto principalmente por el tipo forestal “roble – hualo” (roble del Norte) y se localiza en el sector sur poniente de la comuna (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

Los matorrales espinosos dominan las laderas montañosas entre los 1.500 y los 600 metros, radicados sobre sustratos de suelos delgados, coluviales y altamente pedregosos. En su distribución adoptan los sectores de alta insolación, concretamente en las vertientes de exposición norte, noreste y noroeste, cuyas especies más comunes son el espino, el olivillo, el colliguay y especies xerófitas representadas por las suculentas columnares, ubicadas en pendientes que superan los 50° de inclinación. Las especies que imperan son el chagual (*Puya chilensis*) y el quisco (*Tricho cereus chilensis*) (Municipalidad de Llay Llay, 2022).



Catastro de uso de suelo y vegetación, región de Valparaíso

Fuente: Corporación Nacional Forestal (2013)

SUELOS

La capacidad de uso de suelo del territorio comunal implica un ordenamiento de los suelos en función de aptitud natural y las dificultades y riesgos que presenta su utilización para la agricultura. Desde este punto de vista, en Llay Llay se encuentran suelos cuya capacidad de uso se hallan entre las Clases I y VIII.

Los suelos Clase I abarcan solamente el 0,1%, son suelos que poseen pocas limitaciones. Los suelos Clase II, se emplazan principalmente en el valle, en el sector de la Estancilla y en el sector oriente del valle comprendiendo los sectores de Los Loros, Santa Teresa, El carrizo y parte norte de El Porvenir, representando un 5,3% de la superficie comunal (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

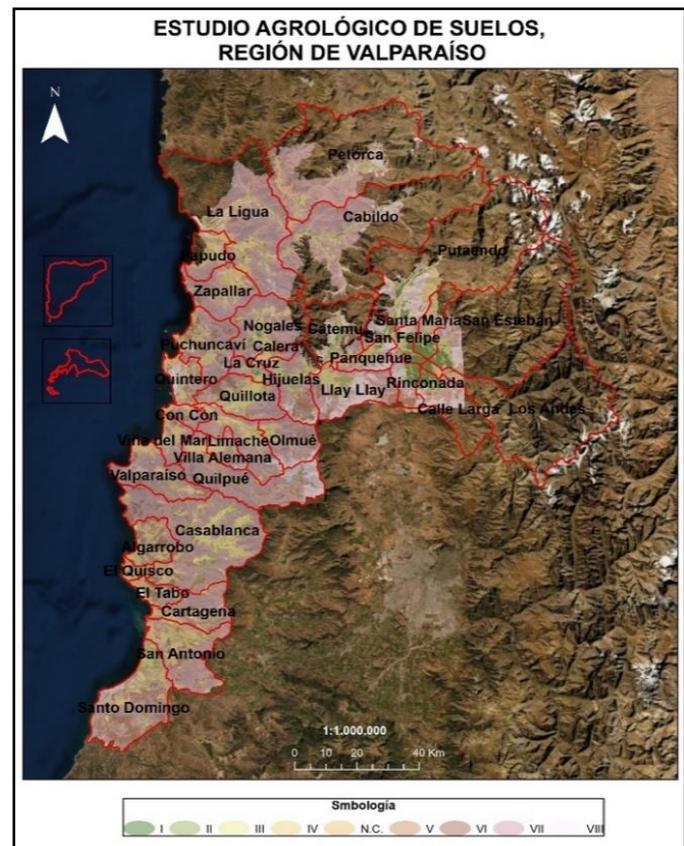
Los suelos Clase III, se distribuyen principalmente en el borde del valle, y el inicio del pie de monte y en sector de ribera del río Aconcagua, conforman el 2,5 % de los suelos de Llay Llay (883,6 hectáreas.) (Municipalidad de Llay Llay, 2022) (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

Los suelos Clase IV, se distribuyen principalmente en el borde del valle, y el inicio del pie de monte y en sector de ribera del río Aconcagua, conforman el 2,5 % de los suelos de Llay Llay (883,6 hectáreas) (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

Los suelos Clase VI, se encuentran sobre la ribera de los cursos fluviales principales, abarcando el 10,7% de los suelos de la comuna (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

Los suelos Clase VII se emplazan en el sector alto de la terraza de los ejes fluviales, principalmente en el sector del Tabón, Las Blancas y sector de la naciente del estero Vichiculen, representan el 37,1% de la superficie comunal (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

Por último, el suelo Clase VIII, se localiza preferentemente en el sector sur poniente de la comuna, en las laderas al norte del sector de Los Loros, la ladera oriente del estero las Mazas y en el sector alto de Santa Rosa, representa el 31% de los suelos de Llay Llay (Municipalidad de Llay Llay, 2022).



Estudio Agrológico de Suelos, región de Valparaíso.

Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (2014).

AMENAZAS NATURALES Y ZONAS DE RIESGO

RIESGO HIDROMETEOROLÓGICO

El cambio en los patrones globales del clima, así como su dinámica natural pueden ocasionar una alta incidencia en la ocurrencia de fenómenos extremos y en consecuencia aumentar los niveles de riesgo (Henríquez et al., 2016).

Entre las amenazas que afectan tanto la región de Valparaíso como la comuna se encuentran: déficit hídrico, precipitaciones, remociones en masa, olas de frío y calor, marejadas, tormentas eléctricas en sectores precordilleranos, entre otros (Dirección Regional de ONEMI Valparaíso, 2018).

La escasez hídrica es una de las problemáticas de la comuna, provocada tanto por la disminución progresiva de las precipitaciones en la zona como por el mal uso y la desigual distribución del recurso hídrico (Municipalidad de Llay Llay, 2021).

Las características climáticas de la comuna presentan una tendencia a un aumento de la temperatura máxima y media anual aproximada a 2°C respecto de la proyección del escenario del año 2050. Respecto de los resultados de las precipitaciones en la comuna, se observa una disminución de la precipitación normal anual de 52 milímetros respecto de la proyección del escenario del año 2050. Las precipitaciones máximas anuales en 24 horas para la estación más cercana a la localidad de Llay Llay, La estación Las Chilcas, de los 30 años de registro presenta 12 eventos sobre los 50 milímetros en 24 horas, considerados como umbral de riesgo para la región Valparaíso (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

Por otro lado, en la comuna se identifica la ocurrencia de inundaciones asociadas a crecidas del río Aconcagua y estero Los Loros, los cuales, al encontrarse próximos a zonas urbanas, poseen mayor riesgo (Municipalidad de Llay Llay, 2022).

RIESGO SÍSMICO

Al igual que todo el territorio nacional, Llay Llay ha sido afectada por terremotos, como lo fue el terremoto de 1965 con epicentro en La Ligua, afectando gravemente la infraestructura y la pérdida de vidas humanas (Municipalidad de Llay Llay, 2021).

REMOCIONES EN MASA

Los procesos de remoción en masa como movilización rápida o lenta de un volumen de suelo, roca o flujo, se asocian a la interacción de diversos factores geográficos, orográficos, climáticos, meteorológicos, hidrológicos, geológicos y tecnológicos, entre otros, en un tiempo y espacio determinado. De esta manera, a lo largo del país pueden distinguirse distintos tipos y magnitudes de remociones en masa. Sin embargo, generalmente generan daños en suelos, pudiendo también ocasionar impacto en la población rural y/o urbana, actividades productivas, patrimonio natural, entre otros (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).



Catastro de Remociones en Masa. Llay Llay, región de Valparaíso. Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Portal Geomin.

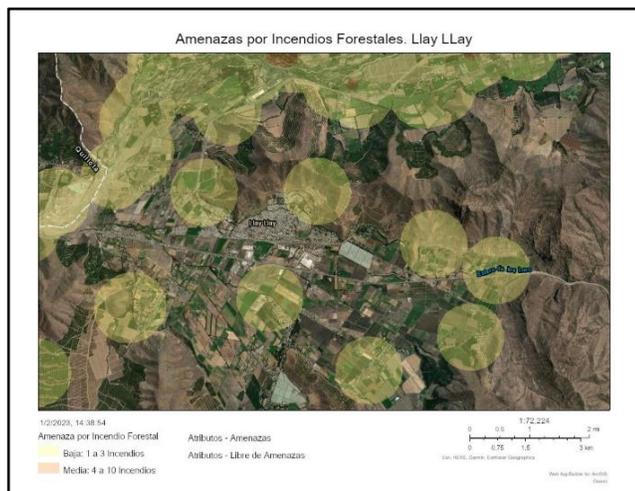
INCENDIOS FORESTALES

Un incendio forestal es un fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño a las personas, la propiedad o el ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta. Es decir, es un fuego injustificado y descontrolado en el cual los combustibles son vegetales y que, en su propagación, puede destruir todo lo que encuentre a su paso (Corporación Nacional Forestal).

Prácticamente la totalidad de los incendios forestales en la región de Valparaíso, son originados por la acción humana, ya sea de manera intencional o accidental, constituyendo además una amenaza para la salud y la vida de las personas, especialmente en los asentamientos ubicados de las zonas de interfaz urbano-forestal (Oficina Nacional de Emergencia, 2021)

Los incendios forestales muestran una tendencia a aumentar el número de siniestros por año, pero dicho aumento no se ve reflejado significativamente en el aumento de la tendencia de la superficie quemada (Municipalidad de Llay Llay, 2022)

De acuerdo con las estadísticas de incendios de la Corporación Nacional Forestal, durante el periodo 2021-2022, el número de incendios forestales en la comuna fue de 6, afectando a un total de 3,83 hectáreas forestales.



Amenaza por Incendios Forestales, Llay Llay, Región de Valparaíso. Fuente: Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, Visor Chile Preparado.

BIBLIOGRAFÍA

- Corporación Nacional Forestal (2022). *Estadística-Ocurrencia y Daño por Comuna 1985-2022*. <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadisticas-historicas/>
- Dirección General de Aguas (DGA). (2004). *Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad Cuenca del Río Aconcagua*. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Aconcagua.pdf>
- Henríquez, Cristián, Aspee, Nicolle, & Quense, Jorge. (2016). Zonas de catástrofe por eventos hidrometeorológicos en Chile y aportes para un índice de riesgo climático. *Revista de geografía Norte Grande*, (63), 27-44. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022016000100003>
- Municipalidad de Llay Llay. (2022). *Actualización y desarrollo Plan Regulador de Llay Llay, Etapa 2 Diagnóstico Integrado y Formulación de Alternativas de Estructuración Territorial*. <http://www.prcllayllay.pragmac.cl/wp-content/uploads/2022/12/Informe-Etapa-2-PRC-Llay-Llay.pdf>
- Municipalidad de Llay Llay. (2021). *Plan Municipal de Cultura Llay Llay 2021-2024*. https://issuu.com/fundacionaccioncreativa/docs/pmc_llay-llay_final
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2017). *Plan Específico de Emergencia por Variable de Riesgo. Remoción en Masa. Nacional*. https://www.onemi.gov.cl/wp-content/uploads/2018/09/PEEVR_REMOCION-EN-MASA_01.02.18.pdf
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI), Dirección Regional de Valparaíso. (2018). *Plan para la reducción del Riesgo de Desastres Región de Valparaíso Versión 1.0/2018*. https://bibliogrd.senapred.gob.cl/web/bitstream/handle/2012/1861/P-PRRD-PO-ARD-04_V_14.12.2018.pdf?sequence=5
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2021). *Plan Específico de Emergencia por Variable de Riesgo. Incendios Forestales Nivel Regional*. https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/2012/1860/P-PEEVR-PO-ARD-04_V_09.12.2021.pdf?sequence=16&isAllowed=y
- Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Visor Chile Preparado. Territorio y Amenazas. <https://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5062b40cc3e347c8b11fd8b20a639a88>
- Servicio Nacional de Geología y Minería. (2003). *Mapa Geológico de Chile*. Versión Digital.
- Servicio Nacional de Geología y Minería. Catálogo Nacional de Información Geológica y Minera Portal Geomin. <https://portalgeominbeta.sernageomin.cl/>